

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

18 PAGE BLANK (USPTO)

EUROPEAN PATENT OFFICE

Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 05245941
PUBLICATION DATE : 24-09-93

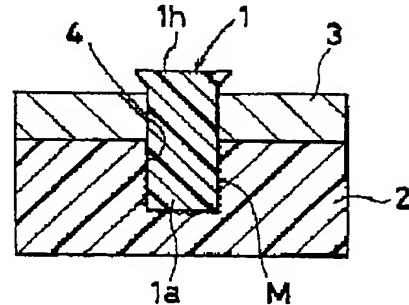
APPLICATION DATE : 06-03-92
APPLICATION NUMBER : 04049595

APPLICANT : YOKOHAMA RUBBER CO LTD:THE;

INVENTOR : HIRAKAWA HIROSHI;

INT.CL. : B29C 65/60 B29C 65/20 B32B 7/08

TITLE : JOINING METHOD BETWEEN MORE
THAN ONE MATERIAL



ABSTRACT : PURPOSE: To join strongly a thermoplastic resin with another material without restriction of the kind of the material.

CONSTITUTION: In a method for joining a thermoplastic resin 2 with another material 3, a hole 4 is bored which reaches the inside of the thermoplastic resin 2 through the other material to be joined. A headed pin 1 of a thermoplastic resin is inserted into the hole 4 in a manner that its end reaches the inside of the thermoplastic resin 2 while its head is bonded with the other material 3 at the entrance of the hole 4. External energy is then given to the headed pin so that at least the end of the pin 1 is fused together with the thermoplastic resin 2.

COPYRIGHT: (C)1993,JPO&Japio

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平5-245941

(43) 公開日 平成5年(1993)9月24日

(51) Int.Cl. ⁵	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
B 2 9 C 65/60		2126-4F		
65/20		6122-4F		
B 3 2 B 7/08	Z	7188-4F		
		7188-4F		

審査請求 未請求 請求項の数1(全4頁)

(21) 出願番号 特願平4-49595

(22) 出願日 平成4年(1992)3月6日

(71) 出願人 000006714

横浜ゴム株式会社

東京都港区新橋5丁目36番11号

(72) 発明者 渡辺 次郎

神奈川県平塚市徳延490

(72) 発明者 小林 勤

神奈川県平塚市真土93-5

(72) 発明者 平川 弘

神奈川県伊勢原市沼目3-35-2

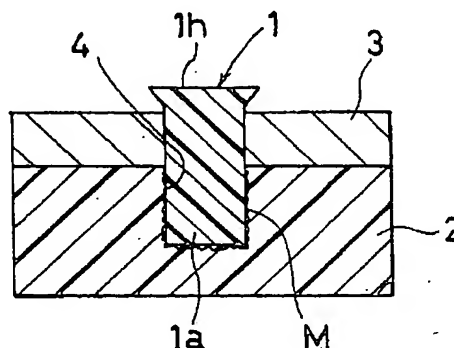
(74) 代理人 弁理士 小川 信一 (外2名)

(54) 【発明の名称】 複数材料間の接合方法

(57) 【要約】

【目的】 熱可塑性樹脂材料に他材料を接合する場合、その他材料の選択性に制約を受けることなく強固な接合を可能にする接合方法を提供する。

【構成】 少なくとも一方が熱可塑性樹脂からなる材料2と他材料3との接合方法において、前記熱可塑性樹脂材料2と他材料3との間に、その他材料3を貫通して前記熱可塑性樹脂材料2の内部に達する孔4を設け、この孔4に、熱可塑性樹脂からなる頭部付きピン1を、その端部を前記熱可塑性樹脂材料2側の孔4に侵入させると共に、頭部を前記他材料3の孔4入り口に係止させるように挿入し、この頭部付きピン1に外部エネルギーを与えて少なくとも前記ピン1の端部と前記熱可塑性樹脂材料2との間を融着させる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 少なくとも一方が熱可塑性樹脂からなる材料と他材料との接合方法において、前記熱可塑性樹脂材料と他材料との間に、その他材料を貫通して前記熱可塑性樹脂材料の内部に達する孔を設け、この孔に、熱可塑性樹脂からなる頭部付きピンを、その端部を前記熱可塑性樹脂材料側の孔に侵入させると共に、頭部を前記他材料の孔入り口に係止させるように挿入し、この頭部付きピンに外部エネルギーを与えて少なくとも前記ピンの端部と前記熱可塑性樹脂材料との間を融着させる複数材料間の接合方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、少なくとも一方が熱可塑性樹脂である複数材料間の接合方法に関する。

【0002】

【従来の技術】 従来、プラスチック材料を他の材料と接合する方法として、接着剤を使用する方法、溶剤や熱により溶融する方法及び機械的固定方法が知られている。これら方法の中で、接着剤を使用する方法は、被接合材の素材の種類や接着条件により接着性が著しく相違するため、接着剤の種類や条件の設定が煩雑であり、接着強度が変動し易いという問題があった。また、特に結晶性樹脂の場合は選択条件が一層限定され、強固に接合させることが困難であった。

【0003】 溶剤や熱による溶融方法は簡便であるものの、接着剤以上に接合可能な被接合材の種類が限定され、異種材料間では基本的に不可能であった。これに対しリベット等機械的固定方法は、材料間の選択の制約は小さいものの衝撃や振動により接合部分にガタが生じるため、耐久性に劣るという欠点があった。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】 本発明の目的は、熱可塑性樹脂材料に他材料を接合する場合、その他材料の選択性に制約を受けることなく強固な接合を可能にする接合方法を提供することにある。

【0005】

【課題を解決するための手段】 このような本発明の目的は、少なくとも一方が熱可塑性樹脂からなる材料と他材料との接合方法において、前記熱可塑性樹脂材料と他材料との間に、その他材料を貫通して前記熱可塑性樹脂材料の内部に達する孔を設け、この孔に、熱可塑性樹脂からなる頭部付きピンを、その端部を前記熱可塑性樹脂材料側の孔に侵入させると共に、頭部を前記他材料の孔入り口に係止させるように挿入し、この頭部付きピンに外部エネルギーを与えて少なくとも前記ピンの端部と前記熱可塑性樹脂材料との間を融着させることにより達成することができる。

【0006】 このように熱可塑性樹脂から形成した頭部付きピンを利用し、その頭部を他材料に係合させた状態

にして、ピンの端部を熱可塑性樹脂材料側に挿入し、外部エネルギーを加えることによって、そのピンの端部と熱可塑性樹脂材料との間を融着させるため、他材料側の種類の如何に拘わらず強固に接合することができる。以下図面を参照して本発明を具体的に説明する。

【0007】 図1は、熱可塑性樹脂材料2と他材料3とを接合する場合を示している。この熱可塑性樹脂材料2と他材料3とを積層した状態で他材料3側から熱可塑性樹脂材料2に達する孔4を開ける。この孔4に熱可塑性樹脂製の頭部付きピン1を挿入し、その頭部1hを他材料3側の孔入り口に係止させると共に、ピン本体1aを熱可塑性樹脂材料2側の孔4に嵌合させる。次いで頭部付きピン1に超音波、スピン等の外部エネルギーを加えることにより、ピン本体1aの端部と熱可塑性樹脂材料2との間とMで示す領域で融着させるのである。

【0008】 本発明において、熱可塑性樹脂材料に使用される熱可塑性樹脂としては、熱融着性を有するものであればよく特に限定されるものではない。たとえば、アクリロニトリル-ブタジエン-スチレン共重合体樹脂（ABS樹脂）、ポリウレタン、ポリアリレート、ポリカーボネート、ナイロン、ポリエチレンやポリプロピレン等のオレフィン系樹脂のような汎用の熱可塑性樹脂、ポリフェニレンサルファイド（PPS）、ポリエーテルイミド、ポリエーテルエーテルケトン（PEEK）等のスーパーエンジニアリングプラスチック樹脂がある。

【0009】 頭部付きピンの熱可塑性樹脂は、上記熱可塑性樹脂材料と融着一体化する必要があることから、熱可塑性樹脂材料と同じ程度の融点を有するのがよく、さらに好ましくは同一種類の熱可塑性樹脂から形成するのがよい。また、頭部付きピンは、複数材料間の接合強度を上げるために、ガラス繊維、炭素繊維、ポロン繊維、アラミド繊維等の各種繊維やウイスカー等の無機充填剤で補強した熱可塑性樹脂から作製することが望ましい。これら繊維は短繊維であってもよいし、長繊維や連続繊維であってもよい。さらに上記熱可塑性樹脂には着色剤等を適宜配合することもできる。

【0010】 本発明に使用する頭部付きピンの形状は、その頂部に頭部を有するものであれば特に限定されるものではない。たとえば、図2～図6に示すようなものを例示することができる。図2はピン本体1aにネジを設け、図3A、Bはピン本体1aの周囲に軸方向に沿って多数のフィンを設けたものである。図4は長さ方向に螺旋状にネジれているもの、図5はストレートの円柱形のもの、図6は円錐形のものである。

【0011】 本発明において、熱可塑性樹脂材料に接合される他材料は特に限定されるものではない。たとえば、金属、ガラス、セラミック、プラスチック等の任意の素材を使用することができる。プラスチックには、通常の熱可塑性プラスチックのほか、エポキシ樹脂や不飽和ポリエステル樹脂等の熱硬化性樹脂、特にこれらをマ

トリックスとする繊維強化プラスチック（FRP）やシートモールディングコンパウンド（SMC）が含まれる。

【0012】本発明において、頭部付きピンに与える外部エネルギー手段としては、超音波加熱、振動やスピン等による摩擦熱などの方法がある。超音波加熱の場合はエネルギーを集中させる必要があるため、図2に示すネジ付きや図3のフィン付きのものを使用するのがよい。また、スピン等の摩擦熱による場合は、頭部付きピンの回転を容易にすると共に、熱可塑性樹脂材料との接着面積をできるだけ大きくすることが望ましいため図4の螺旋形、図5の円柱形及び図6の円錐形を使用するのがよい。

【0013】上述した本発明の接合方法は、自動車、船舶、タンク等に取り付けられている熱可塑性樹脂材料を使用した容器、機械類等に広く適用可能である。たとえば、振動がかかる自動車のエンジンロッカーカバーやシリンダーヘッド等の取り付け、住宅の多層壁の接合、スキー板の接合、ゴルフクラブヘッドのソール取り付け等に適用することができる。

【0014】

【実施例】

実施例1

炭素繊維が60容積%を占める炭素繊維強化ナイロン66樹脂の寸法が100mm×100mm×30mmの板材に同一寸法で、厚みが10mmの鋼板を接合するに当たり、この鋼板に設けた貫通孔（直径6mmφ）と前記板材に設けた非貫通孔（直径5.8mmφ）とが合致するように積層した状態で鋼板側から前記炭素繊維強化ナイロン66樹脂からなる図2の形状の直径6mmφ、長さ20mmの頭付きピンを挿入し、その頭部を鋼板の孔*

*入り口に係止させると共に、ピン本体を板材側の孔に嵌合させる。次いで頭部付きピンに超音波ホーンを用いて超音波を当てることにより、ピン本体1aの端部と板材とを融着させた。

【0015】このような接合方法により得られた積層板について、その耐衝撃性を下記試験方法により評価し、その結果を表1に示した。

耐衝撃性試験方法：前記積層板を試験サンプルとして使用し、これを台上に置いて、その上方10cmの高さの位置からR=25mm、100kgの錘を繰り返し10回落下させて上記積層板の落下部分における異常の発生の有無を調べた。

実施例2

実施例1において、炭素繊維強化ナイロン66樹脂の代わりにポリカーボネート樹脂を使用した板材と図5の形状のピンとを製作し、また、鋼板の代わりにアルミ板を準備した。

【0016】これら板材とアルミ板の孔をそれぞれ対応合致させて重ね合わせ、アルミ板側の孔からピンを通し、板材の孔に嵌合した状態でピンをドリルで回転することにより摩擦熱を発生させてピンの端部を板材に融着させた。得られた積層板の耐衝撃性を上記方法により評価し、その結果を表1に示した。

比較例1

実施例1において、炭素繊維強化ナイロン66樹脂のピンの代わりにステンレス製の木ネジ（M6）を使用した以外は同様にして積層板を製作した。得られた積層板の耐衝撃性を上記方法により評価し、結果を表1に示した。

【0017】

表1

	実施例1	実施例2	比較例1
被接合材	CF強化ナイロン66/鋼板	ポリカーボネート/アルミ板	CF強化ナイロン66/鋼板
接合ピン材質	CF強化ナイロン66	CF強化ポリカーボネート	ステンレス
ピン形状	図2	図5	(木ねじ)
融着手段	超音波	スピン	融着なし
評価結果	異常なし	異常なし	ガタあり

表1中、CF強化ナイロン66＝炭素繊維強化ナイロン66樹脂。表1から、比較例1の接合方法により得られた積層板は、耐衝撃性が悪く接合部分にガタを生じたのに

対し、実施例1及び2の接合方法により得られた積層板は耐衝撃性に優れ、ガタ等の異常が認められなかった。

【0018】

【発明の効果】本発明によれば、熱可塑性樹脂から形成した頭部付きピンを利用し、その頭部を他材料に係合させた状態にして、ピン端部を熱可塑性樹脂材料側に挿入し、頭部付きピンに外部エネルギーを加えることによって、そのピン端部と熱可塑性樹脂材料との間を融着させるため、他材料側の種類の如何に拘わらず強固に接合することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の接合方法の1例を示す説明図である。

【図2】本発明に使用するピンの1例を示す側面図である。

【図3】本発明に使用するピンの他の例を示す図であ

り、【A】は側面図、【B】は【A】のX-X断面図である。

【図4】本発明に使用するピンの他の例を示す側面図である。

【図5】本発明に使用するピンの他の例を示す側面図である。

【図6】本発明に使用するピンの他の例を示す側面図である。

【符号の説明】

1 頭部付きピン

2 熱可塑性樹脂材

料

3 他材料

【図1】

【図2】

【図3】

【図4】

【図5】

【図6】

